

INIS

B-V-4-Mesures intégrales par la "méthode de la sphère". Cas du carbone.

En comparant les mesures intégrales de diffusion de neutrons aux résultats d'un calcul de simulation, par méthode MONTE-CARLO, utilisant des données évaluées, il est possible d'apporter une information globale sur la qualité des données et la validité des calculs de neutronique. Les mesures intégrales s'avèrent, ainsi, être un complément naturel aux activités d'évaluation expérimentale ou théorique.

Au cours de ces dernières années, nous avons entrepris la mesure de diverses données neutroniques relatives au carbone : diffusion élastique et diffusion inélastique par le premier niveau excité ( $2^+$ , 4,439 MeV) dans la gamme d'énergie des neutrons incidents de 8,0 à 14,5 MeV [1], section efficace de production du rayonnement  $\gamma$  dans la gamme d'énergie comprise entre 5,8 et 8,8 MeV [2], section efficace de la réaction  $(n,n'\alpha)$  à 14,2 MeV [3]. Ces données ont été comparées aux valeurs évaluées des bandes ENDF/B III et ENDF/B IV ; des désaccords importants entre nos mesures et ces évaluations nous ont conduits à procéder à une nouvelle évaluation complète pour ce noyau [4]. Dans le but d'éprouver l'ensemble de ces dernières données, nous avons entrepris la mesure des spectres de neutrons diffusés en utilisant la méthode "de la sphère" développée dans d'autres laboratoires [5].

Le dispositif expérimental consistait en une source de neutrons ponctuelle, placée au centre d'une sphère de carbone (fig. 1). Les neutrons étaient produits à l'aide de la réaction  $T(d,n)^3He$  à partir d'un faisceau pulsé de deutérons de 150 keV d'énergie. A cette énergie, la distribution angulaire des neutrons est presque isotrope et leur énergie varie entre 13,5 et 15 MeV suivant l'angle d'émission. La sphère de carbone avait un rayon de 5 cm, ce qui correspond à  $0,7 \lambda$  ( $\lambda$  étant le libre parcours moyen des neutrons incidents).

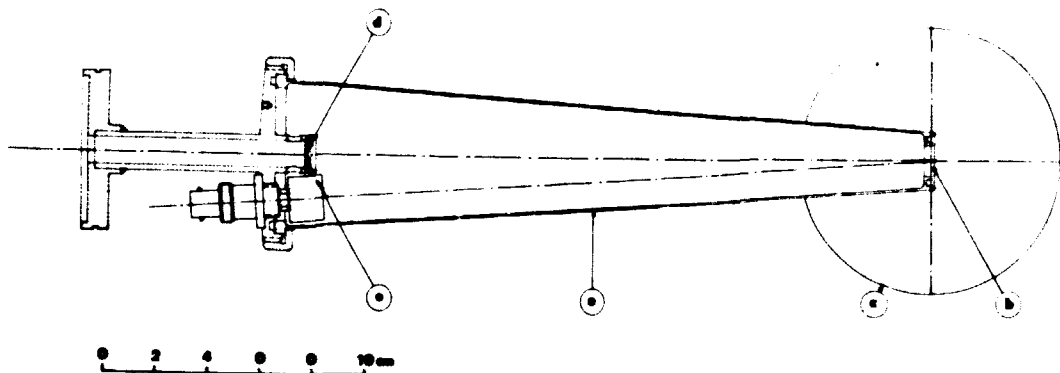
Les spectres de temps de vol des neutrons directs et des neutrons qui ont interagi avec la sphère étaient enregistrés à l'aide de trois détecteurs à scintillation NE 213 placés respectivement à 0-29 et 59 degrés par rapport à l'axe du faisceau des deutérons incidents.

Le spectre obtenu à l'angle de 29 degrés est représenté sur la figure 2. Un détecteur de rayonnements  $\gamma$  au NaI (Tl) placé à 89 degrés enregistrerait parallèlement les photons produits dans la sphère de carbone après interaction des neutrons. La comparaison des données de diffusion de neutrons avec les spectres de temps de vol déduits d'une simulation par la méthode de MONTE-CARLO [6] et l'analyse des diverses sections efficaces partielles sont en cours.

(G.HAOUAT, J.LACHKAR, Y.PATIN,  
F.COÇU, J.SIGAUD, D.COTTEN)

REFERENCES

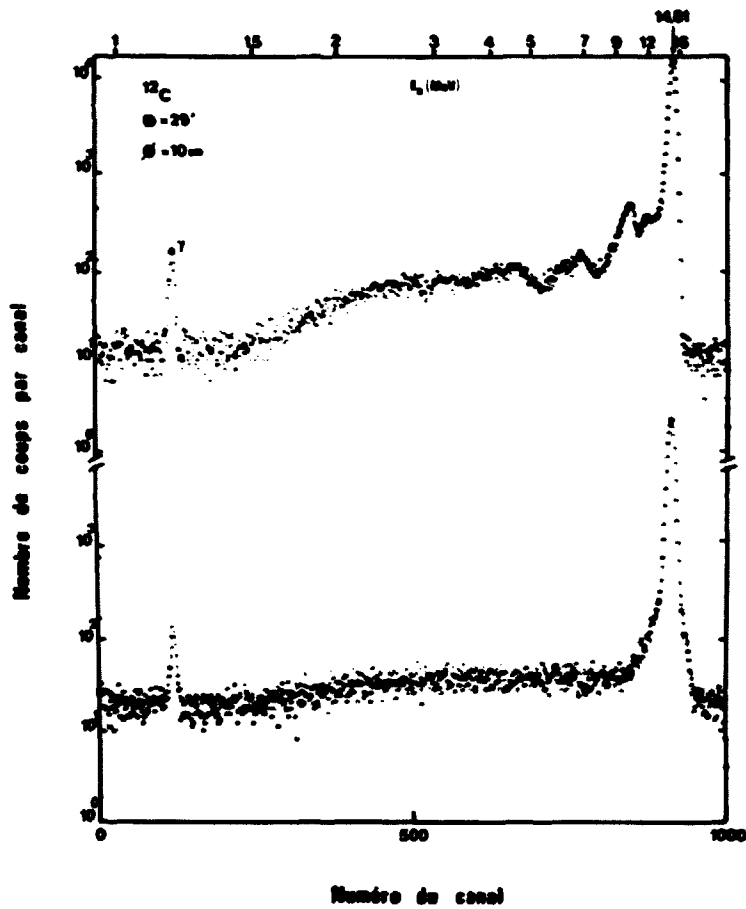
- [1] - G. HAOUAT, J. LACHKAR, J. SIGAUD, Y.PATIN et F. COÇU, Rapport CEA-R-4641 (1975).
- [2] - J. LACHKAR, J. SIGAUD et Y. PATIN, Rapport interne non publié.
- [3] - F. COÇU, G. HAOUAT, J. LACHKAR, Y. PATIN, J. SIGAUD et G. DALBERA, Rapport CEA-R-4746 (1976).
- [4] - J. LACHKAR, F. COÇU, G. HAOUAT, P. Le FLOCH, Y. PATIN et J. SIGAUD, NEANDC (E) 168 L - INDC (FR) 7/L (1975).
- [5] - L. HAUSEN, J. ANDERSON, E. GOLDBERG, E. PLECHATY, M. STELTO et C. WONG, Nucl. Sci. and Eng. 35 (1969) 227.
- [6] - R. TEXTOR et V. VERBINSKY, O5S - A Monte-Carlo code - ORNL 4160 (1968).



B-V-4-FIGURE 1

*Schéma du montage de la source de neutrons et de la sphère de carbone :*

- a - Corps de cible.*
- b - Support de la cible de tritium.*
- c - Sphère de carbone.*
- d - Diaphragme d'entrée du faisceau de deutérons.*
- e - Diode à barrière de surface qui assure le comptage des  $\alpha$  :  
de la réaction  $T(d,n)^4\text{He}$  et ainsi la mesure indirecte du  
flux de neutrons.*



B-V-4-FIGURE 2

haut : Spectre de temps de vol des neutrons directs et diffusés par une sphère de carbone de 10 cm de diamètre. L'angle de détection est de  $29^\circ$  ; l'énergie des neutrons directs est 14,81 MeV. La base de vol est de 6 m.

bas : Spectre de temps de vol des neutrons de la réaction  $T(d,n)^4\text{He}$  dans les mêmes conditions expérimentales que ci-dessus . La sphère de carbone a été enlevée.